

Model Fuzzy Multiobjective Vehicle Routing Problem untuk Produk Perishable dengan Pendekatan Algoritma Genetika

Amelia Santoso, Dina Natalia Prayogo dan DwiYanti Yekti Nugroho

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Surabaya, Surabaya 60293

(amelia@staff.ubaya.ac.id, dnprayogo@staff.ubaya.ac.id)

ABSTRAK

Produk *perishable* merupakan produk dengan masa hidup (*lifetime*) yang pendek sehingga pengaturan rute diperlukan untuk menjamin produk sampai di tujuan sebelum rusak. Dalam paper ini dikembangkan model *multi-objective time dependent vehicle routing problem* dengan mempertimbangkan *time window and balance cargo* (MOTDVRP-TWBC) untuk produk *perishable*. Karena model yang dikembangkan memiliki dua fungsi tujuan yaitu, meminimasi biaya transportasi dan menyeimbangkan muatan antar armada maka dipergunakan pendekatan fuzzy untuk meminimasi subjektivitas proses pembobotan kedua fungsi tersebut. Model MOTDVRP-TWBC termasuk model NP-Hard sehingga sulit diselesaikan dengan metode optimasi. Oleh karena itu algoritma genetika dikembangkan untuk menyelesaikan model MOTDVRP-TWBC dalam waktu yang relatif lebih singkat dengan hasil mendekati optimal.

Kata kunci: MOTDVRP-TWBC, algoritma genetika, *perishable product*

1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan salah satu *supply chain driver* yang berperan penting dalam proses aliran barang di sebuah rantai pasok. Menurut Rodrigue [2], biaya yang dikeluarkan untuk proses transportasi mencapai 50,8% dari biaya total sebuah rantai pasok. Oleh karena itu proses transportasi perlu dikelola untuk meminimasi biaya transportasi.

Penghematan biaya transportasi dilakukan antara lain melalui pengaturan rute transportasi (*vehicle routing problem/VRP*). Pengaturan rute transportasi (VRP) bagi produk *perishable* tidak hanya untuk meminimasi biaya transportasi tetapi untuk menjamin produk tiba di tempat tujuan secepatnya sebelum produk rusak. Tiba di tempat tujuan sebelum produk rusak merupakan hal penting karena umur produk *perishable* sangat pendek. Oleh karena itu minimasi biaya dalam pengaturan VRP untuk produk *perishable* bukan hanya biaya transportasi tetapi juga biaya akibat penurunan kualitas selama proses transportasi.

Salah satu produk *perishable* adalah buah. Saat ini perdagangan buah di Indonesia didominasi oleh buah impor meskipun Indonesia merupakan negara yang subur. Sepanjang Januari hingga September 2013, BPS mencatat Indonesia melakukan impor buah-buahan mencapai \$505,36 juta (Liputan 6, [3]). Sistem transportasi dalam pendistribusian buah lokal menyebabkan harga buah lokal tidak kompetitif (Viva News, [4]). Agar buah lokal mendominasi pasar di Indonesia, salah satu cara adalah meminimasi biaya transportasi melalui pengaturan rute transportasi buah lokal.

Berbagai variasi VRP telah dikembangkan antara lain VRP yang mempertimbangkan *time window* dan *time dependent* (Figliozi [5]), VRP untuk produk *perishable* (Osvold dan Strim [6]) dan VRP yang

mempertimbangkan *balance cargo* (Kritikos dan Iannou [7]). Meskipun tidak fokus pada produk *perishable*, Figliozi [5] mengembangkan model pengaturan rute yang mempertimbangkan *time window* (waktu buka tutup konsumen) dan *time-dependent* yang diperlukan karena waktu perjalanan dari satu titik ke titik lain akan dipengaruhi oleh kemacetan atau kepadatan volume kendaraan di jalan raya.

Namun Figliozi [5] tidak mempertimbangkan penurunan kualitas produk, padahal selalu ada penurunan kualitas produk selama transportasi produk *perishable*. Biaya akibat penurunan kualitas produk disebut biaya *transportation loss*. Model Figliozi [5] juga tidak mempertimbangkan kapasitas kendaraan pengirim yang berbeda satu sama lain. Sedangkan kenyataannya suatu sistem pengiriman bisa terdiri dari beberapa jenis kendaraan yang berbeda kapasitas. Model Figliozi [5] juga tidak mengatur keseimbangan muatan antar kendaraan sehingga beban sopir tidak sama. Oleh karena itu penelitian ini mengembangkan model yang bertujuan untuk meminimalkan biaya transportasi dan menyeimbangkan beban muatan antar armada pengirim dengan mempertimbangkan waktu buka tutup konsumen (*time window*) dan dependensi waktu perjalanan (*time dependent*).

Karena model yang dikembangkan memiliki dua fungsi tujuan maka dipergunakan konsep fuzzy multiobjectives untuk mengurangi subjektivitas dalam proses pembobotan fungsi tujuan. Selain itu akan dikembangkan algoritma genetika untuk menurunkan waktu penyelesaian model karena model yang dikembangkan termasuk kelompok NP-Hard (non-deterministic polynomial-time hard).